

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 336 794

A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 89400671.7

(61) Int. Cl. 4: G 01 N 1/14

(22) Date de dépôt: 10.03.89

(30) Priorité: 14.03.88 FR 8803286

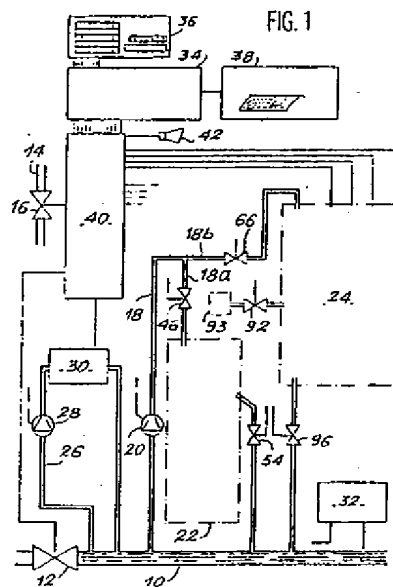
(43) Date de publication de la demande:  
11.10.89 Bulletin 89/41

(64) Etats contractants désignés: DE ES GB IT NL

(71) Demandeur: AEROSPATIALE Société Nationale  
Industrielle  
37, Boulevard de Montmorency  
F-75781 Paris Cédex 16 (FR)(72) Inventeur: Jonca, Henri Valentin Jean  
30, Boulevard Jean Brunhes  
F-31300 Toulouse (FR)(74) Mandataire: Mongrédién, André et al  
c/o SOCIETE DE PROTECTION DES INVENTIONS 25, rue  
de Ponthieu  
F-75008 Paris (FR)

(54) Appareil pour l'analyse et la prise d'échantillons sur des effluents liquides issus d'une installation industrielle.

(57) Pour assurer la surveillance des effluents liquides rejetés par une installation industrielle, on utilise un appareil qui réalise automatiquement, à intervalles réguliers, le prélèvement d'un échantillon dans un ensemble de prise d'échantillon (22), et l'analyse immédiate d'un échantillon prélevé simultanément au précédent, dans un ensemble d'analyse (24). A chaque prélèvement, l'appareil mesure le débit des effluents dans la canalisation de rejet (10) au moyen d'un débitmètre (32). De plus, l'appareil contrôle en continu l'opacité des effluents rejetés, dans un opacimètre (30). Un microprocesseur (34) doté d'un clavier de commande (36) assurant l'entrée des paramètres et d'une imprimante (38) affichant les résultats assure le pilotage de l'appareil et actionne, si nécessaire, des alarmes (42) ainsi que des vannes (16,12) de fermeture des canalisations d'arrivée d'eau (14) et de rejet des effluents.



Bundesdruckerei Berlin

EP 0 336 794 A1

## Description

### Appareil pour l'analyse et la prise d'échantillons sur des effluents liquides issus d'une installation industrielle

L'invention concerne un appareil conçu pour effectuer automatiquement et à intervalles réguliers des analyses et des prélèvements d'échantillons sur les effluents liquides rejetés par une installation industrielle.

La plupart des installations industrielles rejettent des effluents qui sont soumis à une surveillance toujours plus accrue de la part des services publics. En particulier, dans le cas des ateliers de traitements chimiques industriels et notamment de traitements de surfaces, la quantité de chacun des métaux rejetés dans les effluents liquides doit pouvoir être mesurée de façon de plus en plus précise.

Actuellement, cette surveillance est effectuée le plus souvent manuellement par un ou deux prélèvements journaliers accompagnés d'une mesure du débit des effluents dans la canalisation de rejet de l'installation. On analyse ensuite chaque échantillon pour déterminer la concentration de certains éléments chimiques, et notamment des métaux, dans cet échantillon. La quantité de chacun des éléments chimiques rejetés chaque jour est ensuite calculée en tenant compte du débit mesuré par ailleurs.

Cette technique de surveillance est évidemment très imprécise puisqu'elle ne tient pas compte de l'évolution de la composition des rejets en cours de journée, qui peut parfois être très importante. De plus, elle présente un temps de réaction relativement long qui peut parfois avoir des conséquences graves sur l'environnement.

Les techniques de surveillance existantes ne sont donc plus adaptées aux exigences de précision et de rapidité imposées par les pouvoirs publics.

L'invention a précisément pour objet un appareil permettant d'analyser automatiquement et à intervalles réguliers les effluents liquides rejetés par une installation industrielle, afin de connaître avec précision la quantité de certains éléments chimiques tels que des métaux rejetés et de pouvoir réagir de façon pratiquement immédiate si un seuil critique est atteint.

L'invention a aussi pour objet un appareil permettant de prélever un échantillon représentatif de chacune des analyses effectuées, afin de permettre un contrôle des résultats de ces analyses lorsqu'un doute existe sur ces résultats.

L'invention a aussi pour objet un appareil permettant de mesurer en continu l'opacité des effluents liquides rejetés par l'installation, afin de permettre une réaction immédiate dans le cas où une coloration brutale de l'eau se produirait entre deux analyses effectuées par l'appareil.

Conformément à l'invention, ces différents objectifs sont atteints grâce à un appareil pour l'analyse et la prise d'échantillons sur des effluents liquides sortant d'une installation industrielle par une canalisation de rejet équipée d'une vanne, caractérisé par le fait qu'il comprend :

- un premier tube de prélèvement raccordé sur la canalisation de rejet, équipé d'un premier organe de pompage et alimentant simultanément un ensemble

de prise d'échantillons et un ensemble d'analyse mesurant la concentration d'au moins un élément chimique dans les effluents ;

- un deuxième tube de prélèvement raccordé sur la canalisation de rejet, équipé d'un deuxième organe de pompage et alimentant un opacimètre ;

- un moyen de mesure de débit dans la canalisation de rejet ; et

- un ensemble de commande équipé d'un organe d'entrée de paramètres et d'un organe de sortie d'informations, cet ensemble de commande actionnant automatiquement le premier et le deuxième organes de pompage, l'ensemble de prise d'échantillons, l'ensemble d'analyse, l'opacimètre et le moyen de mesure de débit en fonction desdits paramètres et recevant des signaux délivrés par l'ensemble d'analyse, l'opacimètre et le moyen de mesure de débit pour déterminer lesdites informations.

Un tel appareil, qui est monté à demeure sur la canalisation de rejet de l'installation, permet d'effectuer périodiquement une analyse et un prélèvement d'échantillons, de mesurer le débit des effluents au moment où chaque analyse est effectuée, et de contrôler en continu l'opacité de ces effluents.

Bien que les informations affichées par l'organe de sortie de l'ensemble de commande puissent être exploitées manuellement par un opérateur, l'appareil est équipé avantageusement d'au moins une alarme qui est actionnée automatiquement par l'ensemble de commande lorsque l'un au moins des signaux franchit un seuil constituant l'un desdits paramètres.

De façon comparable, l'ensemble de commande assure avantageusement la fermeture automatique de la vanne équipant la canalisation de rejet lorsque l'un au moins des signaux franchit un seuil constituant l'un desdits paramètres.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, l'ensemble de prise d'échantillons comprend une première pipette de prélèvement reliée au premier tube de prélèvement et placée de façon à se trouver en permanence au-dessus d'un flacon porté par un dispositif d'avance pas à pas, la pipette comportant une vanne supérieure et une vanne inférieure actionnées par l'ensemble de commande, un tube de rinçage également équipé d'une vanne actionnée par l'ensemble de commande reliant le fond de la pipette à la canalisation de rejet.

Afin de compléter la surveillance, un moyen de mesure de Ph relié à l'ensemble de commande est placé de préférence dans la pipette de prélèvement.

Dans le mode de réalisation préféré de l'invention, l'ensemble d'analyse comprend une deuxième pipette de prélèvement reliée au premier tube de prélèvement et placée à un niveau supérieur à celui d'un tube d'analyse, la deuxième pipette de prélèvement comportant une vanne supérieure et une vanne inférieure actionnées par l'ensemble de commande, un tube de vidange également équipé d'une vanne actionnée par l'ensemble de commande reliant le fond du tube d'analyse à la canalisation de

rejet.

L'ensemble d'analyse comprend également des réservoirs contenant des réactifs adaptés aux éléments chimiques dont on désire mesurer la concentration et situés à un niveau supérieur à celui du tube d'analyse, chaque réservoir étant relié au tube d'analyse par un tube équipé d'une vanne actionnée par l'ensemble de commande. L'ensemble d'analyse comprend alors un dispositif d'analyse tel qu'un photomètre muni d'une source lumineuse et d'un sélecteur de filtres entraîné par un moteur pas à pas actionné par l'ensemble de commande. Pour chacun des réactifs, un filtre approprié peut ainsi être sélectionné.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, l'opacimètre comprend un tube transparent dans lequel circulent les effluents, au moins une source lumineuse placée latéralement le long du tube d'analyse, des cellules photoélectriques placées en vis-à-vis de la source lumineuse, de l'autre côté du tube d'analyse, et un moyen pour calculer la somme des signaux délivrés par les cellules, ce moyen étant actionné par l'ensemble de commande, qui reçoit en retour un signal représentatif de cette somme.

Un exemple de réalisation de l'invention va maintenant être décrit, à titre d'exemple nullement limitatif, en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique représentant sous la forme d'un schéma bloc l'appareil d'analyse et de prise d'échantillons selon l'invention ;

- la figure 2 représente une partie de l'appareil de la figure 1 et notamment l'ensemble de prise d'échantillons et l'opacimètre ; et

- la figure 3 représente une autre partie de l'appareil de la figure 1, comportant notamment l'ensemble d'analyse servant à mesurer la concentration de certains éléments chimiques dans les effluents.

Sur la figure 1, la référence 10 désigne une canalisation de rejet équipant une installation industrielle telle qu'un atelier de traitement de surfaces. Cette canalisation 10 est équipée d'au moins une vanne 12 permettant de stopper le rejet des effluents liquides si cela s'avère nécessaire.

L'installation est également équipée d'au moins une canalisation d'arrivée d'eau 14 munie d'une vanne 16 permettant d'interrompre l'arrivée d'eau en cas de besoin.

Conformément à l'invention, l'installation industrielle est également équipée d'un appareil permettant d'effectuer à intervalles réguliers des analyses et des prises d'échantillons sur les effluents rejetés par la canalisation 10 et de contrôler en continu l'opacité de ces effluents, toutes ces opérations étant effectuées de façon automatique.

A cet effet, l'appareil selon l'invention comprend un premier tube de prélèvement 18 raccordé sur la canalisation de rejet 10 et équipé d'une pompe 20. En aval de la pompe 20, le tube de prélèvement 18 se divise en deux branches 18a et 18b qui alimentent respectivement un ensemble de prise d'échantillons 22 et un ensemble d'analyse 24.

L'appareil selon l'invention comporte également un deuxième tube de prélèvement 26 raccordé en dérivation sur la canalisation de rejet 10 et équipé d'une pompe 28. Ce tube de prélèvement 26 permet de faire passer en continu une partie des effluents liquides rejetés par la canalisation 10 dans un opacimètre 30.

Pour compléter les données nécessaires à la surveillance des effluents rejetés par l'installation, l'appareil selon l'invention comprend aussi un débitmètre 32 mesurant le débit des effluents liquides dans la canalisation de rejet 10.

Afin de commander son fonctionnement de façon automatique et de permettre un traitement et une exploitation immédiate des signaux délivrés par l'ensemble d'analyse 24, par l'opacimètre 30 et par le débitmètre 32, l'appareil selon l'invention comprend également un ensemble de commande constitué dans l'exemple de réalisation représenté par un microprocesseur 34. Ce microprocesseur 34 est équipé d'un clavier de commande 36 permettant, avant la mise en oeuvre de l'appareil, d'introduire certains paramètres nécessaires à son fonctionnement. Le microprocesseur 34 est également équipé d'un organe de sortie tel qu'une imprimante 38 permettant d'afficher les informations nécessaires à la surveillance des rejets. L'imprimante 38 peut le cas échéant être remplacée ou assistée par un autre système d'affichage tel qu'un écran.

D'une manière en elle-même classique, le microprocesseur 34 est relié aux différentes parties de l'appareil qui doivent être pilotées et qui lui fournissent les signaux nécessaires à l'élaboration des informations affichées sur l'imprimante 38 au travers d'une interface 40. Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 1, l'interface 40 est également reliée à une ou plusieurs alarmes sonores et/ou visuelles 42 ainsi qu'aux vannes 12 et 16 placées respectivement dans la canalisation de rejet 10 et dans la canalisation d'entrée d'eau 14.

L'ensemble de prise d'échantillons 22 va maintenant être décrit plus en détail en se référant à la figure 2.

Comme l'illustre cette dernière figure, la branche 18a du tube de prélèvement 18 débouche à l'extrémité supérieure d'une première pipette de prélèvement 44 au travers d'une vanne supérieure 46. A son extrémité inférieure, la pipette 44 est munie d'un tube verseur vertical 48 muni d'une vanne inférieure 50. Le volume de la pipette 44 entre les vannes 46 et 50 détermine le volume de chaque échantillon d'effluents prélevé dans la canalisation de rejet 10. Un tube de rinçage 52, également équipé d'une vanne 54, relie par ailleurs le fond de la pipette 44 à la canalisation de rejet 10.

L'ensemble de prise d'échantillons 22 comprend de plus un plateau ou panier tournant 56, d'axe vertical, supportant un certain nombre de flacons ou de récipients analogues 58, conçus pour recevoir chacun l'un des échantillons prélevés. Les flacons 58 sont donc initialement vides et leur nombre correspond au nombre d'échantillons que l'on désire prélever au cours d'une période d'utilisation de l'appareil. A titre d'exemple, le plateau 56 peut supporter quarante flacons 58 si l'appareil est conçu

pour fonctionner pendant dix heures et pour effectuer un prélèvement environ toutes les quinze minutes. L'agencement du plateau 56 est tel qu'un flacon 58 se trouve en permanence en dessous de l'extrémité inférieure du tube 48. Le plateau 56 est entraîné en rotation autour de son axe par un moteur pas à pas 60 dont l'actionnement permet d'amener un nouveau flacon vide 58 sous le tube 48 lorsqu'un prélèvement a été effectué.

Dans l'ensemble de prise d'échantillons 22 qui vient d'être décrit, chacune des vannes 46, 50 et 54 ainsi que le moteur pas à pas 60 sont actionnés par le microprocesseur 34 au travers de l'interface 40. Le microprocesseur 34 commande également la pompe 20, dont l'actionnement à intervalles réguliers permet d'effectuer simultanément le prélèvement d'un échantillon à l'aide de l'ensemble 22 et une analyse à l'aide de l'ensemble 24, comme on le verra ultérieurement.

Pour compléter la surveillance des effluents liquides rejetés par la canalisation 10, l'appareil selon l'invention comprend également, de préférence, un Ph-mètre 62 placé dans la pipette 44. Ce Ph-mètre est relié au microprocesseur 34 au travers de l'interface 40, de telle sorte que le microprocesseur assure la commande du Ph-mètre et reçoive les signaux délivrés par ce dernier pour en assurer le traitement et l'analyse et permettre une action immédiate si nécessaire.

L'ensemble d'analyse 24 va maintenant être décrit plus en détail en se référant à la figure 3.

Comme l'illustre cette dernière figure, la branche 18b du tube de prélèvement 18 débouche à l'extrémité supérieure d'une deuxième pipette de prélèvement 64 et comporte, en amont de cette pipette, une vanne supérieure 66. La pipette 64 est placée à un niveau supérieur à celui d'un tube d'analyse 68 et reliée à ce dernier par un tube vertical 70 débouchant dans le fond de la pipette 64 et à la partie supérieure du tube d'analyse 68. Le tube 70 est équipé d'une vanne inférieure 72. Le volume délimité entre les vannes 66 et 72 à l'intérieur de la pipette 64 est choisi de façon à permettre un nombre déterminé d'analyses successives sur un même prélèvement, chacune de ces analyses ayant pour objet de mesurer la concentration d'un élément chimique déterminé, notamment d'un métal, dans l'échantillon prélevé. Ainsi, dans l'hypothèse où la concentration de huit éléments chimiques différents doit être mesurée successivement dans chacun des échantillons prélevés, le volume de la pipette 64 entre les vannes 66 et 72 est égal à huit fois le volume nécessaire à chacune des analyses.

L'ensemble d'analyse 24 comprend de plus un certain nombre de réservoirs 74a, 74b, 74c qui sont disposés, comme la pipette 64, à un niveau supérieur à celui du tube d'analyse 68. Le fond de chacun des réservoirs 74a, 74b, 74c est relié à la partie supérieure du tube d'analyse 68 par un tube d'alimentation 76a, 76b, 76c respectivement. Chacun des tubes d'alimentation 76a, 76b, 76c est équipé d'une vanne 78a, 78b, 78c respectivement.

Les réservoirs 74a, 74b, 74c contiennent chacun un réactif approprié à la mesure de la concentration de l'un des éléments chimiques que l'on désire

surveiller dans les effluents rejetés par la canalisation 10. Par conséquent, le nombre de réservoirs correspond au nombre d'analyses à effectuer sur chacun des échantillons prélevés. Il existe par exemple huit réservoirs dans le cas où la concentration de huit éléments chimiques différents doit être surveillée dans les effluents.

La mesure de la concentration de chacun des éléments chimiques à surveiller est effectuée dans le tube d'analyse 68 au moyen d'un dispositif d'analyse 80 constitué dans l'exemple de réalisation représenté par un photomètre. Dans un autre mode de réalisation non représenté, le photomètre 80 peut être remplacé par un spectromètre de masse.

Lorsqu'un volume donné de l'échantillon contenu dans la pipette 64 et un volume donné de réactif contenu dans l'un des réservoirs 74a, 74b, 74c ont été introduits dans le tube d'analyse 68, un moteur pas à pas 82 commandant un sélecteur de filtres 84 permet d'associer au photomètre 80 l'un des filtres d'une série de filtres 86a, 86b, 86c. Comme les réactifs contenus dans les réservoirs 74a, 74b, 74c, chacun des filtres 86a, 86b, 86c est adapté à la mesure de la concentration de l'un des éléments chimiques à surveiller dans les effluents rejetés par la canalisation 10. D'une manière en elle-même connue, le photomètre 80 est équipé d'une source lumineuse 88 située de l'autre côté de l'échantillon contenu dans le tube d'analyse 68, par rapport à la partie détectrice et de mesure du photomètre 80.

Pour compléter la description de l'ensemble d'analyse 24, on voit sur la figure 3 qu'un tube de rinçage 90 équipé d'une vanne 92 débouche également dans la partie supérieure du tube d'analyse 68. A son extrémité opposée, le tube de rinçage 90 est relié à une source d'eau de rinçage 93 constituée par exemple par de l'eau déminéralisée. Le fond du tube d'analyse 68 est raccordé sur la canalisation de rejet 10 par un tube de vidange 94 muni d'une vanne 96.

La commande de chacune des vannes 66, 72, 92, 96, 78a, 78b, 78c est assurée par le microprocesseur 34 au travers de l'interface 40. Le microprocesseur 34 pilote également au travers de l'interface le moteur pas à pas 82 ainsi que le photomètre 80 et elle reçoit les signaux délivrés par ce dernier pour en effectuer le traitement et l'analyse, assurer l'affichage des résultats sur l'imprimante 38 et commander le cas échéant la mise en oeuvre des alarmes 42 et la fermeture des vannes 12 et 16.

En se référant à nouveau à la figure 2, on décrira maintenant plus en détail l'opacimètre 30.

L'opacimètre 30 comprend tout d'abord un tube transparent 98, par exemple en verre et d'une longueur d'environ 40 cm, dont chacune des extrémités est reliée à la canalisation de rejet 10 par le tube de prélèvement 26.

L'opacimètre 30 comprend également une source lumineuse 100 telle qu'un tube au néon disposé parallèlement au tube transparent 98, de façon à être situé latéralement le long de ce tube. Le tube au néon 100 peut être remplacé par plusieurs sources lumineuses ponctuelles disposées latéralement le long du tube 98. Des cellules photoélectriques 102, à sensibilité réglable, par exemple au nombre de huit, sont également disposées latéralement par

rapport au tube transparent 98, du côté opposé au tube au néon 100, et régulièrement espacées le long du tube 98. Ainsi, la lumière émise par le tube 100 traverse les effluents circulant dans le tube 98 avant de parvenir aux cellules 102. L'intensité de la lumière reçue par chacune des cellules photoélectriques est donc fonction de l'opacité de l'effluent liquide circulant dans le tube transparent 98.

Un circuit sommateur 104 est de préférence associé à l'ensemble des cellules photoélectriques 102, afin que l'opacimètre 30 soit pratiquement insensible au passage d'une matière en suspension ou aux remous du liquide à l'intérieur du tube 98. Ainsi, les signaux sortant de l'additionneur 104 et qui sont transmis au microprocesseur 34 au travers de l'interface 40 peuvent être utilisés par exemple pour déclencher l'une des alarmes 42 lorsqu'un seuil d'opacité préalablement affiché sur l'imprimante 36 est atteint.

Le microprocesseur 34 permet également, au travers de l'interface 40, lorsque l'appareil est en fonctionnement, de commander l'actionnement en continu de la pompe 28 et de l'opacimètre 30.

Lors de la mise sous tension de l'appareil qui vient d'être décrit en détail en se référant aux figures 1 à 3, le programme interne du microprocesseur 34 est conçu de préférence pour rappeler à l'opérateur, par exemple par l'intermédiaire d'un dispositif d'affichage prévu sur le clavier de commande 36, qu'il doit introduire un certain nombre de paramètres nécessaires au bon fonctionnement de l'appareil.

Ces paramètres sont notamment la date et l'heure, la périodicité des prélèvements conduisant à une prise d'échantillons et à une analyse au moyen des ensembles 22 et 24, la nature des analyses à effectuer par l'ensemble d'analyse 24, le seuil de chacune des alarmes 42, ainsi que les actions à réaliser lors de l'apparition de ces alarmes.

Lorsque tous les paramètres sont introduits, l'opacimètre 30 entre en action et fonctionne de façon continue jusqu'à l'arrêt de l'appareil. La pompe 28 est donc actionnée en continu et la surveillance de l'opacité des effluents liquides rejetés par la canalisation 10 est assurée de la manière décrite précédemment. Si un seuil d'opacité préalablement affiché est atteint, une alarme est déclenchée et le déclenchement de cette alarme peut s'accompagner d'une action sur les vannes 12 et 16 si cette action a été préalablement programmée.

Le contrôle en continu de l'opacité des effluents rejetés par la canalisation 10 s'accompagne, de façon intermittente, du prélèvement d'un échantillon par l'ensemble 22 et de l'analyse immédiate d'un échantillon prélevé simultanément par l'ensemble 24. Chacune de ces opérations de prélèvement s'accompagne d'une mesure de débit effectuée à l'aide du débitmètre 32 et d'une mesure du Ph assurée par le Ph-mètre 62. La périodicité de ces opérations est affichée initialement par l'opérateur et peut être, par exemple, d'environ 15 mn.

A chaque fois qu'un ordre de prélèvement est émis par le microprocesseur 34, la pompe 20 est actionnée pendant une durée suffisante pour permettre la purge des réseaux de prise d'échantillons

des ensembles 22 et 24 et le remplissage des pipettes 44 et 64.

Plus précisément, dans un premier temps les vannes 46 et 54 sont ouvertes et la vanne 50 fermée, dans l'ensemble 22, de façon à purger la pipette 44. Simultanément, les vannes 66, 72 et 96 sont ouvertes et les vannes 92, 78a, 78b, 78c sont fermées dans l'ensemble 24 afin de purger la pipette 64 et le tube d'analyse 68.

Lorsque les purges sont terminées, les vannes 54 et 72 sont fermées de façon à permettre le remplissage simultané des pipettes 44 et 64. A titre d'exemple, la contenance de la pipette 44 peut être d'environ 25 ml.

En même temps que deux échantillons des effluents liquides sont prélevés dans les pipettes 44 et 64, le débit instantané de ces effluents dans la canalisation 10 est mesuré par le débitmètre 32.

Lorsqu'un échantillon d'effluents se trouve dans la pipette 44, son Ph est mesuré par le Ph-mètre 62.

Les informations ainsi mesurées sur le débitmètre et sur le Ph-mètre sont transmises au microprocesseur 34 qui les mémorise afin de les afficher et de pouvoir les utiliser ultérieurement.

Avant que l'échantillon prélevé dans la pipette 44 ne soit introduit dans l'un des flacons vides 58, le moteur pas à pas 60 est actionné pour venir placer l'un de ces flacons sous le tube 48. L'échantillon est ensuite versé par gravité dans ce flacon par ouverture de la vanne 50 commandée par le microprocesseur 34.

Avant que l'échantillon prélevé dans la pipette 64 ne subisse les analyses préalablement affichées sur le clavier de commande 36, le tube d'analyse 68 est rincé par ouverture des vannes 92 et 96, au moyen du liquide de rinçage acheminé par le tube 90.

Lorsque le rinçage est terminé, la vanne 96 est fermée et une première analyse peut être effectuée sur l'échantillon prélevé dans la pipette 64. A cet effet, on verse par gravité une partie de cet échantillon dans le tube d'analyse 68, en ouvrant pendant un temps déterminé la vanne 72. Le réactif correspondant à l'analyse à effectuer est également versé par gravité à partir du réservoir 74a, 74b, 74c correspondant, en ouvrant pendant un temps déterminé la vanne 78a, 78b, 78c associée à ce réservoir. Simultanément, le moteur pas à pas 82 est actionné pour introduire dans le photomètre 80 le filtre 86a, 86b, 86c adapté à l'analyse à effectuer. Le photomètre 80 réalise alors la mesure de la concentration d'un élément chimique donné dans l'échantillon prélevé auparavant dans la pipette 64.

Lorsque cette analyse est terminée, le tube d'analyse 68 est à nouveau rincé de la manière décrite précédemment et une nouvelle fraction de l'échantillon 64 ainsi qu'une fraction d'un autre réactif sont injectées dans ce tube pour effectuer une autre analyse à l'aide du photomètre 80 préalablement équipé d'un autre filtre adapté à cette analyse.

Dans la pratique et à titre d'exemple, il est ainsi possible de mesurer la concentration d'éléments chimiques tels que le cadmium, le cuivre, le fer, le nickel, le chrome, le zinc, le cyanure et les fluorures sur un même échantillon prélevé à un moment

donné dans la pipette 64.

Les informations fournies par le photomètre 80 sont transmises au fur et à mesure dans le microprocesseur 34, pour être mémorisées et affichées sur l'imprimante 38. A l'aide des concentrations et des débits mesurés, le microprocesseur calcule le poids de chacun des éléments chimiques surveillés contenu dans les effluents, sur une période déterminée. Pour chaque élément, il compare ce poids à un seuil préalablement affiché sur le clavier de commande 36 pour déclencher, si nécessaire, une alarme 42 correspondante et, le cas échéant, exercer une action préalablement programmée telle que la fermeture des vannes 12 et 16.

En réalisant des prélèvements à intervalles réguliers et relativement courts dans les effluents liquides rejetés par la canalisation 10 et en analysant immédiatement ces prélèvements dans l'ensemble 24, il est donc possible, à l'aide des mesures fournies par ailleurs par le débitmètre 32, de connaître avec une grande précision la quantité de certains éléments chimiques rejetée dans les effluents au cours d'une période donnée, par exemple, en une journée. Grâce à l'appareil qui vient d'être décrit, il est à noter que les résultats des analyses sont obtenus de façon très rapide et précise sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à un personnel qualifié.

De plus, lorsque les résultats des analyses effectuées de façon automatique par l'appareil sont anormaux ou soulèvent un doute quelconque, il est toujours possible de procéder ultérieurement à une analyse de l'échantillon correspondant contenu dans l'un des flacons 58 portés par le plateau 56. Etant donné que la date et l'heure de chaque prélèvement sont connues avec précision, on dispose ainsi d'un moyen de contrôle particulièrement fiable.

Par ailleurs, étant donné que les analyses sont effectuées isolément sur chacun des éléments chimiques à surveiller, la détection d'une anomalie concernant l'un de ces éléments peut permettre d'effectuer une intervention ponctuelle sur les seuls organes concernés par cet élément dans l'installation industrielle, sans arrêter pour autant l'ensemble de l'installation.

Enfin, il est à noter que l'appareil selon l'invention peut être monté sur toute installation industrielle rejetant des effluents liquides, quel que soit le niveau de compétence des utilisateurs.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit à titre d'exemple, mais en couvre toutes les variantes. Ainsi, le plateau tournant supportant les flacons destinés à recevoir les prélèvements peut être remplacé par un dispositif d'avance pas à pas de nature différente tel qu'un transporteur pas à pas. De même, on a vu que le photomètre peut être remplacé par un dispositif d'analyse équivalent tel qu'un spectromètre de masse.

## Revendications

- 5 1. Appareil pour l'analyse et la prise d'échantillons sur des effluents liquides sortant d'une installation industrielle par une canalisation de rejet (10) équipée d'une vanne (12), caractérisé par le fait qu'il comprend :
  - 10 - un premier tube de prélèvement (18) raccordé sur la canalisation de rejet, équipé d'un premier organe de pompage (20) et alimentant simultanément un ensemble de prise d'échantillons (22) et un ensemble d'analyse (24) mesurant la concentration d'au moins un élément chimique dans les effluents ;
  - 15 - un deuxième tube de prélèvement (26) raccordé sur la canalisation de rejet, équipé d'un deuxième organe de pompage (28) et alimentant un opacimètre (30) ;
  - 20 - un moyen de mesure de débit (32) dans la canalisation de rejet ; et
  - 25 - un ensemble de commande (34) équipé d'un organe d'entrée de paramètres (36) et d'un organe de sortie d'informations (38), cet ensemble de commande actionnant automatiquement le premier et le deuxième organes de pompage (26,28), l'ensemble de prise d'échantillons (22), l'ensemble d'analyse (24), l'opacimètre (30) et le moyen de mesure de débit (32) en fonction desdits paramètres et recevant des signaux délivrés par l'ensemble d'analyse (24), l'opacimètre (30) et le moyen de mesure de débit (32) pour déterminer lesdites informations.
- 30 2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comprend au moins une alarme (42) actionnée automatiquement par l'ensemble de commande (34) lorsque l'un au moins desdits signaux franchit un seuil constituant l'un desdits paramètres.
- 35 3. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la vanne (12) équipant la canalisation de rejet (10) soit fermée automatiquement par l'ensemble de commande (34) lorsque l'un au moins desdits signaux franchit un seuil constituant l'un desdits paramètres.
- 40 4. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'ensemble de prise d'échantillon (22) comprend une première pipette de prélèvement (44) reliée au premier tube de prélèvement (18) et placée de façon à se trouver en permanence au-dessus d'un flacon (58) porté par un dispositif d'avance pas à pas (56), la pipette comportant une vanne supérieure (46) et une vanne inférieure (50) actionnées par l'ensemble de commande (34), un tube de rinçage (52) également équipé d'une vanne (54) actionnée par l'ensemble de commande (34) reliant le fond de la pipette à la canalisation de rejet.
- 45 5. Appareil selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'un moyen de mesure de Ph (62) relié à l'ensemble de commande (34) est

placé dans la pipette de prélèvement (44).

6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé par le fait que le dispositif d'avance pas à pas comprend un plateau tournant (56) portant les flacons (58) et un moteur pas à pas (60) actionné par l'ensemble de commande (34) pour assurer une rotation pas à pas du plateau.

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'ensemble d'analyse (24) comprend une deuxième pipette de prélèvement (64) reliée au premier tube de prélèvement (18) et placée à un niveau supérieur à celui d'un tube d'analyse (68), la deuxième pipette de prélèvement comportant une vanne supérieure (66) et une vanne inférieure (72) actionnées par l'ensemble de commande, un tube de vidange (94) également équipé d'une vanne (96) actionnée par l'ensemble de commande reliant le fond du tube d'analyse (68) à la canalisation de rejet (10).

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'ensemble d'analyse (24) comprend des réservoirs (74a,74b,74c) contenant différents réactifs et situés à un niveau supérieur à celui du tube d'analyse (68), chaque réservoir étant relié au tube d'analyse par un tube (76a,76b,76c) équipé d'une vanne (78a,78b,78c) actionnée par l'ensemble de commande.

9. Appareil selon l'une quelconque des

revendications 7 et 8, caractérisé par le fait qu'un autre tube (90) équipé d'une vanne (92) actionnée par l'ensemble de commande relie le tube d'analyse (68) à une source de liquide de rinçage.

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé par le fait que l'ensemble d'analyse (24) comprend un dispositif d'analyse (80) mesurant la concentration dudit élément chimique à l'intérieur du tube d'analyse (68).

11. Appareil selon la revendication 10, caractérisé par le fait que le dispositif d'analyse comprend un photomètre (80) muni d'une source lumineuse (88) et d'un sélecteur de filtres (84) entraîné par un moteur pas à pas (82) actionné par l'ensemble de commande.

12. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'opacimètre (30) comprend un tube transparent (98) dans lequel circulent les effluents, au moins une source lumineuse (100) placée latéralement le long du tube d'analyse, des cellules photoélectriques (102) placées en vis-à-vis de la source lumineuse, de l'autre côté du tube d'analyse, et un moyen (104) pour calculer la somme des signaux délivrés par les cellules, ce moyen étant actionné par l'ensemble de commande, qui reçoit en retour un signal représentatif de cette somme.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

FIG. 1

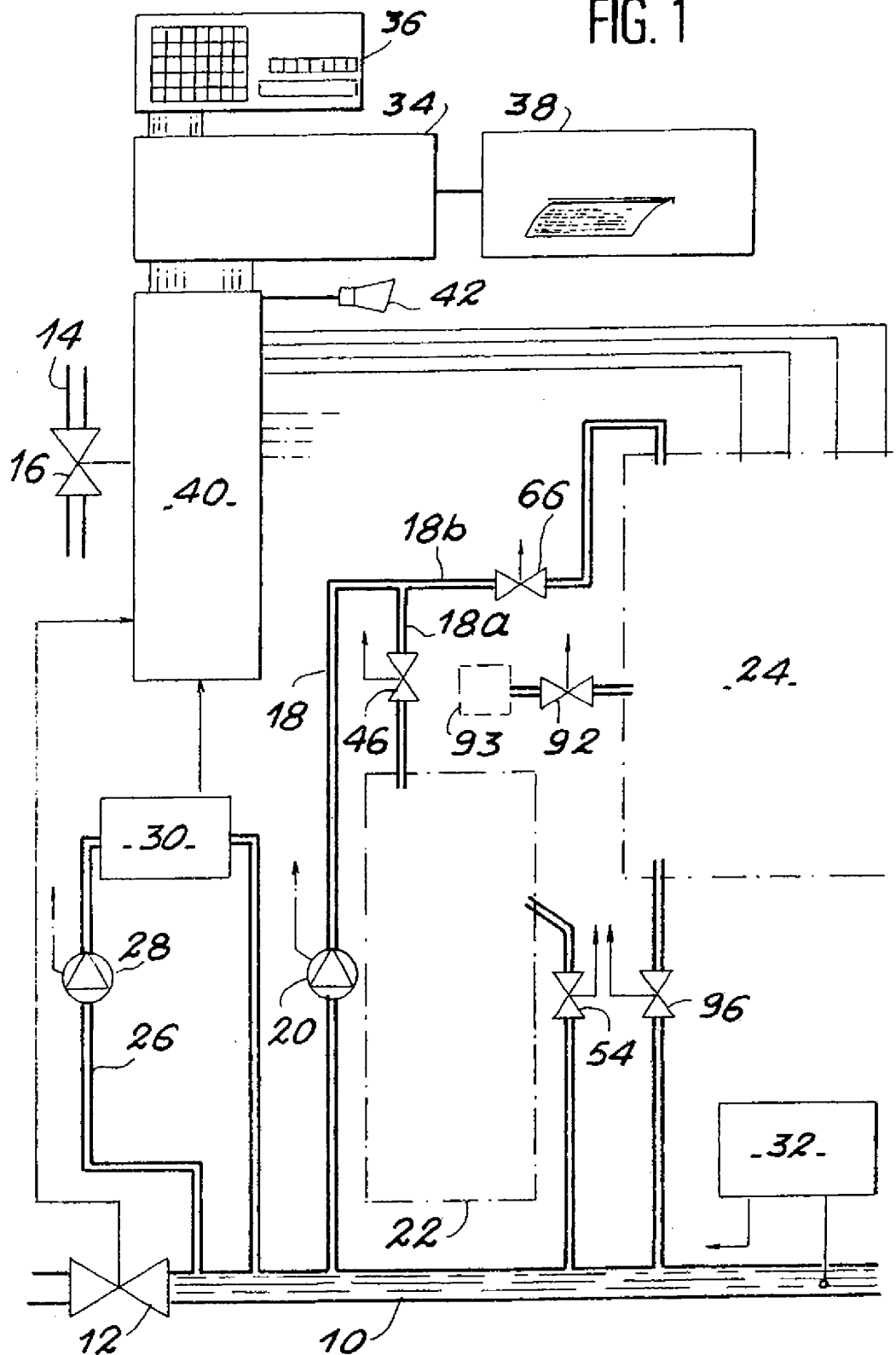
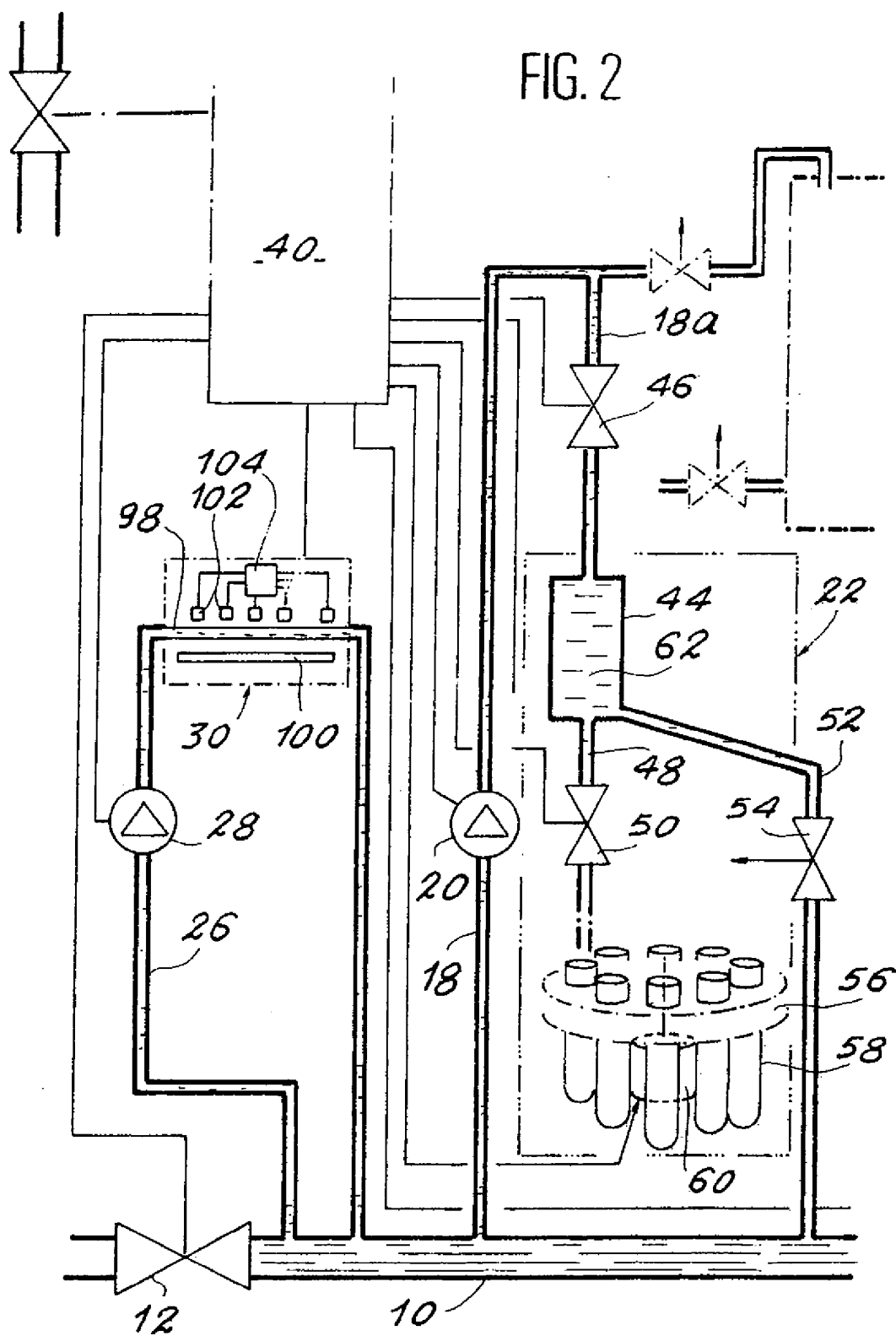




FIG. 2



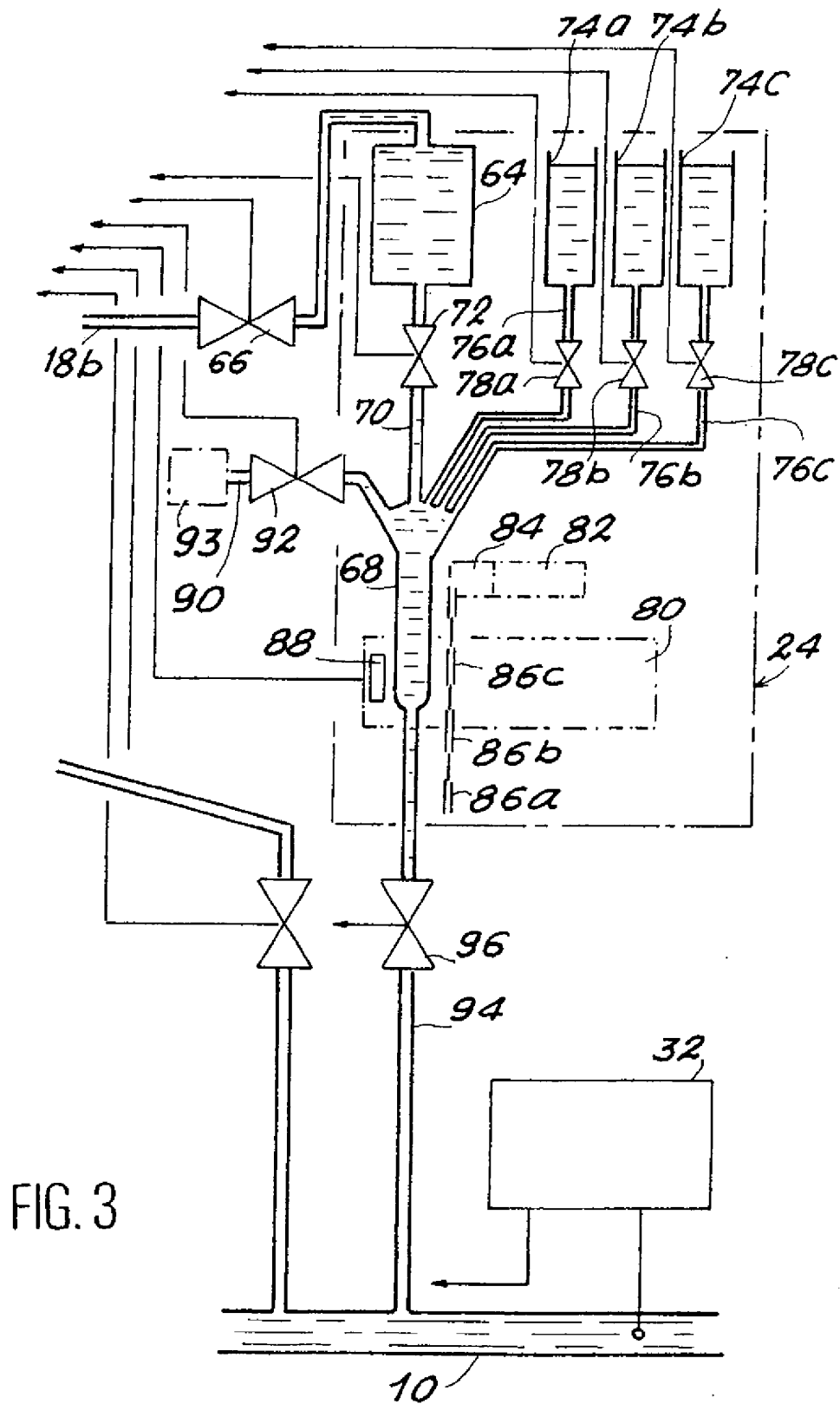


FIG. 3



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y	FR-A-2 570 824 (HYDRATEC S.A.) * page 1, lignes 1-5; page 2, ligne 27 - page 3, ligne 16; page 4, lignes 28-31; page 5, lignes 10-26; page 6, lignes 13,14; page 6, lignes 24-30; figures *	1,2,4,6	G 01 N 1/14
A	---	7,9	
Y	US-A-4 151 086 (R.A. FROSCH) * colonne 1, lignes 14-25; colonne 2, lignes 31-41; colonne 3, lignes 13-18; colonne 4, lignes 1-24 *	1,2,4,6	
A	---	7	
A	FR-A-2 264 278 (B.B.C.) * page 2, lignes 34,35; page 5, lignes 9,10 *	1,5	
A	---	6-8	
	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 3, no. 48 (E-106), 24th April 1979; & JP - A - 54 25789 (TOKYO SHIBAURA DENKI K.K.) 26.02.1979		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 641 801 (VEREINIGTE OESTERREICHISCHE EISEN- UND STAHLWERKE-ALPINE MONTAN A.G.) * page 24, ligne 32 - page 26, ligne 8; page 26, ligne 30 - page 27, ligne 7; figure 3 *	1,3-5,8	G 01 N 1/00
A	---		
A	US-A-3 015 957 (M. PAULSON et al.) * figure 2; colonne 1, lignes 69-71 *	11,12	
	-----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 07-09-1989	Examineur MOUTARD P.J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EP/FORM 1503 03.82 (P/402)